

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

Цехановская А.Д.¹, Турчанинов Д.В.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Автор, ответственный за переписку:

Турчанинов Денис Владимирович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой гигиены, питания человека ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России
644050, г. Омск, пр. Мира, 9, medecolog@yandex.ru

Резюме

Данный литературный обзор посвящен относительно новому разделу науки – эпидемиологии питания. В нем описываются наиболее значимые исторические события, давшие толчок развитию этому новому научному направлению. В разделе «Методология эпидемиологии питания» подробно рассказывается о том, какие методы применяет данная наука в своих исследованиях для полной и достоверной оценки питания свободноживущего населения. А также рассмотрена необходимость и возможность применения эпидемиологического надзора в борьбе с алиментарно-зависимыми заболеваниями.

Ключевые слова: эпидемиология питания, питание человека, алиментарно-зависимые заболевания, эпидемиология.

За последние два десятилетия было проведено большое количество исследований, направленных на изучение роли питания на состояние здоровья населения и возникновение заболеваний [19]. И данные исследования не утрачивают свою актуальность, так как имеется ряд проблем, с которыми эпидемиология питания сталкивается на протяжении всего своего существования. Одна из наиболее важных и основных – это качественная и достоверная на высоком уровне оценка рациона человека, а также взаимосвязь алиментарно-зависимых заболеваний с питанием.

Эпидемиология питания включает в себя изучение фактического питания, пищевого статуса, связь питания с возникновением алиментарно-зависимых заболеваний, разработку профилактических мероприятий, направленных на рационализацию питания и борьбу с заболеваниями, связанными с питанием [2, 4, 5].

Эпидемиология питания – это раздел эпидемиологии, изучающий воздействие пищевых веществ на организм человека, а также их роль в возникновении массовых заболеваний и ухудшений состояния, использующий для этого эпидемиологические подходы [10, 19]. Она является одним из самых молодых разделов эпидемиологии, хотя берет свое начало еще с древних времен.

Первые упоминания влияния пищи на здоровье человека появились в Библии, когда вместо ежедневной нормы еды и вина с царского стола, группа молодых людей употребляли в пищу овощи и чистую воду в течение 10 дней. По окончании срока они выглядели значительно более здоровыми, чем те люди, которые питались едой, назначенной царем [9, 19, 28]. Другое значимое для эпидемиологии питания историческое событие произошло 31 мая 1747 года – Джеймс Линд, судовой врач британского линейного корабля, провел первое в мире клиническое исследование с контрольной группой и плацебо. Линд обнаружил, что матросы экипажа гибнут от загадочной и неиз-

вестной болезни [19, 20]. Тогда, подозревая, что виной этому послужило питание, он решил выделить 12 членам экипажа шесть различных диет: основное питание оставалось прежним и включало в себя мучное, рыбу и солонину, но каждая группа получала разные дополнительные продукты. Так, первая группа дополнительно получала кварту сидра ежедневно, вторая – двадцать пять капель купороса, третья – шесть ложек уксуса в день, четвертая – половину пинты морской воды, пятая – по два апельсина и лимон, шестая – пряную пасту или напиток из ячменной воды. Уже к шестому дню на судне закончились апельсины и лимоны, но группа, получавшая их в качестве дополнительного питания, показала лучшие результаты и практически выздоровели. Линд предполагал, что данное заболевание связано с гниением тканей, а в лечении недуга могут помочь кислоты, что он собственно и делал, добавляя кислое вещество в еду моряков [9]. С тех пор Джеймса Линда считают победителем этого загадочного заболевания, которое получило название «Цинга». Благодаря ему врачи по всему миру получили возможность использовать в своих исследованиях новый мощный инструмент – клинические испытания, а также занимались поиском альтернативных цитрусовым продуктам [20].

Андрей Гаврилович Бахерахт, медик, главный врач Балтийского флота, отметил, что кислая капуста и отвар сосновых шишек ничуть не хуже цитрусовых помогают в борьбе с цингой. Благодаря найденным средствам борьбы с цингой, стали возможными продолжительные путешествия на судах [20].

Научная деятельность эпидемиологии питания направлена на прояснение роли диеты в контексте здоровья и болезней больших популяций. Правильная оценка потребления пищи имеет ключевое значение для выявления ассоциаций диетических заболеваний [21, 26, 27]. В своих исследованиях эпидемиология питания используют разнообразные методы, как правило, это совокупность двух и более

методов оценки рациона человека, их качественное применение позволяет достоверно и полно оценить питание свободно живущего населения [25, 29].

Экологические исследования. Сравнительно недавно эпидемиологические исследования питания и его связи с возникновением заболеваний состояли из экологических (корреляционных) исследований. Они заключались в сравнении заболеваемости в популяциях, употребляющих определенные продукты, с другой популяцией, имеющей отличающийся пищевой статус. Базой для данных исследований были так называемые национальные данные: сумма произведенных и импортированных продуктов питания и вычет экспортированных, направленных на питание животных и других недоступных для человека продуктов. Экологические исследования имеют несколько положительных сторон, например, исследования проводятся на весьма больших популяциях и риск возникновения случайной ошибки невелик. Также питание людей, живущих на определенных территориях, является неизменным на протяжении длительного периода времени, что облегчает выявление связи питания с развитием заболеваний [10, 30].

Несмотря на то, что некоторые из экологических исследований показали весьма сильную корреляционную связь, имеется ряд существенных ограничений в дальнейшем использовании данного метода. Основное ограничение заключается в том, что между территориями с высокой и низкой заболеваемостью существуют различия не только в питании, но и по набору потенциальных детерминантов заболеваний [15, 30]. На возникновение и развитие заболевания могут повлиять генетическая предрасположенность, факторы окружающей среды, образ жизни и смена питания. Другим значимым ограничением корреляционных исследований является тот факт, что они опираются на популяционные характеристики питания, игнорируя индивидуальные. Суммарные данные о питании на

определенной территории могут значительно различаться с диетой индивидуумов, имеющих риск развития заболевания. Отсутствие возможности воспроизведения экологических исследований также накладывает определенные ограничения, так как это является важным в научном процессе [17, 30].

До сих пор активно обсуждается роль экологических исследований в эпидемиологии питания, некоторые авторы считают, что они имеют слабый уровень доказательности, другие же говорят о предоставлении этими исследованиями самых адекватных доказательств для оценки гипотезы связи питания и различных заболеваний, например, рака [30].

Исследования по типу «случай-контроль» и когортные исследования. Использование исследований «случай-контроль» и когортных исследований позволяет избежать всех тех недостатков, которые наблюдались в экологических исследованиях. Вся информация о питании поступает от индивидуумов, имеющих определенное заболевание, а не основана на усредненных значениях употребления продуктов в целом внутри популяции [19, 23, 24]. В исследованиях «случай-контроль» определенную сложность представляет отбор контрольной группы. Часто в группу сравнения входят пациенты с иными заболеваниями, а изучаемое воздействие питания не взаимосвязано с этим заболеванием. Однако питание влияет на появление многих заболеваний, поэтому часто возникают сложности по идентификации той группы, которая абсолютно не связана с изучаемой диетой. Также в подобных исследованиях имеется высокий риск возникновения систематических ошибок, связанных с некорректным отбором участников групп исследований и неточностями в воспоминаниях о питании [19, 30].

Большинства методологических ошибок, возникающих в исследованиях «случай-контроль», позволяет избежать применения проспективных когортных исследований. Сбор необходимой информации о

питании осуществляется до момента постановки диагноза, поэтому отсутствует влияние самого заболевания на данные о диете в прошлом. Далее за участниками проводится наблюдение в виде регистрации заболеваемости или путем сбора информации о том, жив пациент или умер. Безусловным преимуществом проспективных когортных исследований является получение повторного анализа характеристик питания на протяжении всего времени исследования и изучение влияния диеты на изучаемое заболевание и на общую смертность. Главным недостатком проспективных когортных исследований является вопрос их организации, так как для часто встречающихся заболеваний, например, ишемическая болезнь сердца и рак молочной железы, нужно вовлечь в исследования десятки тысяч человек. В последние годы были разработаны самозаполняемые, структурированные опросники, тем самым исследования такого объема стали возможными, но они по-прежнему остаются дорогостоящими. Также проспективные когортные исследования не могут проводиться для заболеваний с малой частотой распространения, так как даже самая большая когорта не сможет собрать достаточное количество случаев заболеваний в приемлемые для исследования сроки [22, 30].

Рандомизированные контролируемые исследования. Данный метод исследований оказался наиболее достоверным в оценке гипотез о влиянии пищевых продуктов на развитие заболеваний. Сильной стороной рандомизированных исследований является то, что переменные, влияющие на результаты исследований, распределены случайно между группой вмешательства и группой контроля, таким образом, их влияние на конечный результат сведено к минимуму. Существенным минусом РКИ является длительность проведения исследований; четкое соблюдение протокола исследований питания длительное время также может вызвать трудности. Не менее важ-

ной проблемой является то, что пациенты, выбранные для исследований, будут отобраны качественно, так как беспокоятся о своем здоровье, значит, имеется высокая вероятность минимального участия в исследовании тех пациентов, у которых более высокий потенциальный риск развития заболевания из-за особенностей питания [3, 30].

Методы измерения потребления пищевых продуктов в эпидемиологических исследованиях. Сложность оценки питания человека представляет серьезную проблему для исследователей: продукты питания, потребляемые каждый день, состоят из нескольких тысяч разнообразных химических веществ, некоторые из них хорошо изучены и детально описаны, другие же и вовсе не известны и не измеряются, а в питании человека все компоненты пищи взаимосвязаны друг с другом [7, 11, 30].

Анализ нутриентов и продуктов питания. Во многих источниках литературы по эпидемиологии питания само питание описывается в показателях по количественному содержанию макро- и микронутриентов. Альтернативный способ описания питания человека – это использование продуктов питания и их групп. Широкие возможности для подтверждения гипотезы в эпидемиологических исследованиях представляет измерение общего потребления макро- и микронутриентов. Использование продуктов питания для описания диеты имеет преимущество, когда специфическая гипотеза не была сформулирована, а подозрение о связи питания с возникновением заболевания имеется. Изучение влияния продуктов питания на риск возникновения определенного заболевания позволяет выдвинуть гипотезу о воздействии определенного химического вещества. Так, например, в 1981 году Ричард Пето, британский ученый в области медицинской статистики, эпидемиологии и онкологии, установил, что высокое потребление зеленых и желтых овощей связано с уменьшенной частотой рака легких. Была выдвинута гипотеза о том, что бета-

каротин, возможно, проявляет защитные свойства в отношении ДНК от повреждения свободными радикалами и синглетным кислородом (кислородом, имеющих более высокую энергию) [18, 15, 30].

Серьезная проблема заключается в том, что весь фокус внимания направляется на определенные нутриенты, которые могут быть не связаны с развитием заболевания, так возникают ошибочные заключения об отсутствии связи с питанием. Еще одна проблема связана с тем, что продукты питания имеют сложный химический состав, следовательно, эти химические вещества могут конкурировать с нутриентами, содержащимися в пище, быть их антагонистами, влиять на биодоступность. Поэтому невозможно с определенной точностью предсказать на основании содержания одного специфического фактора, какой эффект будет оказан на здоровье при употреблении какого-либо продукта [30].

Оптимальный подход эпидемиологического анализа питания - это применение совокупности анализа макро- и микро-нутриентов и продуктов питания, тогда важные результаты будут пропущены с меньшей долей вероятности.

Общие методы оценки питания. Для оценки питания используются три основных подхода: анализ потребления пищевых продуктов, биохимические измерения биологических материалов, антропометрия и анализ состава тела.

Методы, базирующиеся на анализе потребления пищевых продуктов. Для оценки питания человека наиболее часто применяется метод 24-часового воспроизведения питания, он основан на воспоминаниях участников (потребление продуктов питания они в предыдущий день). Метод хорош тем, что не занимает много времени на проведение, достаточно 15-20 минут, не требует специального обучения пациента и значительных усилий. Данный метод может проводиться при очных встречах с пациентом, а также с использованием телефонной связи и сети Интернет. Главный недостаток метода в том, что он основан на воспоминаниях

пациентов, поэтому в силу индивидуальных особенностей некоторых пациентов имеется высокий риск получения неточных данных [16, 21, 30].

Пищевые дневники – это личные детальные записи пациента каждого приема пищи, в них указывается время приема пищи, вид и количество продуктов питания, как правило, исследование проводится от 3 до 7 дней. Метод имеет несколько минусов: требуются значительные усилия от участников исследований, так как употребляемую пищу необходимо взвешивать и вести регулярные записи; взвешивание пищи не всегда возможно ввиду употребления пищи вне дома; в ходе ведения пищевого дневника испытуемый начнет четче анализировать свой рацион, что может привести к переменам в питании. Тем не менее, преимущество ведения пищевых дневников заключается в том, что нет зависимости от воспоминаний человека и имеется возможность измерения и оценки размеров потребляемых порций [30].

Наиболее значимое ограничение метода 24-часового воспроизведения питания – варьирование потребления продуктов питания каждый день. Пищевые дневники избегают данной проблемы, так как они представляют информацию о среднем количестве потребляемых продуктов за определенное время.

В 50-х и 60-х годах XX века ученые и врачи из разных стран разрабатывали опросники по частоте потребления продуктов питания. В последующие годы происходила значительная модернизация этих опросников, таким образом данные, получаемые с их помощью, стали более достоверными и интерпретируемыми. В настоящее время опросники состоят из двух главных частей: список продуктов питания и раздел с данными по частоте потребления этих продуктов за день, неделю, месяц. Опросник может включать в себя дополнительные вопросы, уточняющие детали состава и количество потребленной пищи. При разработке опросников главной проблемой является определение его главной задачи – измерение

потребления определенных продуктов питания и нутриентов или же комплексная оценка питания. Весьма удобно применение опросников на выявление частоты потребления продуктов питания в эпидемиологических исследованиях, так как они достаточно легко заполняются, а также их обработка производится с помощью компьютерных технологий, что делает этот метод экономически выгодным [30].

Биохимические показатели питания. Использование биохимических показателей крови и других тканей для эпидемиологического анализа питания является очень перспективным методом, поскольку измерения не зависят от памяти и знаний пациента, а также имеется возможность проведения ретроспективных исследований, используя биологический материал, находящийся на хранении. В качестве материалов для исследований возможно использование сыворотки и плазмы крови, эритроциты, подкожный жир, волосы и ногти. При использовании данного метода особое внимание обращают на себя вопросы, связанные с заборо, транспортировкой и хранением биологического материала, нельзя не отметить и высокую стоимость этих анализов [12, 13, 14, 30].

Антропометрия и анализ состава тела. Влияние энергетического баланса в различные периоды жизни человека играет важную роль в развитии заболеваний. Лучше всего энергетический баланс отражается измерениями тела и его состава, так наиболее часто используются антропометрические измерения – расчет таких индексов, как индекс Кетле (вес, деленный на квадрат роста) или относительный вес, стандартизированный по росту. Однако эти показатели не могут являться достоверными показателями ожирения, так как по весу человека не определяется объем мышечной и жировой ткани. Применение более новых методов может улучшить измерения показателей ожирения, например, метод электрического сопротивления (импеданс). Дополнительную информацию о

распределении жира в организме человека можно получить с помощью измерения толщины кожной складки с помощью калипера. В последнее время значительный интерес вызвало измерение отношения окружности талии к окружности бедер, так как была обнаружена связь их с сердечно-сосудистыми заболеваниями, сахарным диабетом и артериальной гипертензией [11, 30].

К алиментарно-зависимым заболеваниям относят заболевания или группы болезней, возникновение которых связано с несбалансированным и неполноценным питанием. Состояние здоровья человека напрямую зависит от качества его питания в целом. Питание лежит в основе или же играет значимую роль в возникновении и развитии около 80% всех известных патологических состояний [8, 6]. Уровень заболеваний, связанных с питанием, в России в два раза выше, чем в Европе [4]. Поэтому необходима качественная организация эпидемиологического надзора в борьбе с массовыми алиментарно-зависимыми заболеваниями. Эпидемиология питания занимается реализацией эпидемиологического подхода, суть которого заключается в изучении заболеваемости населения и установлении факторов риска для здоровья населения, и путем разработки и реализации профилактических мероприятий добиться снижения этих факторов либо полного устранения. Для борьбы с массовыми алиментарно-зависимыми заболеваниями эпидемиологический надзор должен включать в себя выявление и изучение проблемы этих заболеваний; выявление причин, условий и механизмов их возникновения, а также разработку системы мероприятия по их устранению; реализацию системы мероприятий и оценку эффективности проведенных мероприятий. А организация целостной системы наблюдений, которая позволит проводить мониторинг показателей физиологической полноценности питания, его безопасности, а также мониторинг распространенности алиментарных факто-

ров риска, уровней смертности и заболеваемости населения поможет добиться значительного снижения числа алиментарно-зависимых заболеваний [1, 6].

Таким образом, за последние два десятилетия наблюдался огромный скачок в развитии эпидемиологии питания. Благодаря труду ученых и врачей всего мира была обоснована эффективность и достоверность основных методов, используемых при оценке питания населения.

Несмотря на то, что эпидемиология питания является одним из самых молодых направлений эпидемиологии, она сыграла значимую роль в понимании этиологии заболеваний. Благодаря многочисленным исследованиям в области эпидемиологии питания была установлена взаимосвязь питания с возникновением таких заболеваний, как злокачественные новообразования, катаракта, заболевания сердечно-сосудистой системы и многие другие. Тем не менее, применяемые для эпидемиологических исследований

методы несовершенны, поэтому требуется усовершенствование имеющихся и разработка новых методов, позволяющих изучать потребление пищевых продуктов продолжительное время.

Проблема роста алиментарно-зависимых заболеваний приобретает глобальные масштабы, это значит, что действующая система эпидемиологического надзора требует усовершенствования. Организация целостной системы наблюдения за возникновением и распространением алиментарно-зависимых заболеваний, качественно организованный мониторинг за показателями физиологической полноценности питания и его безопасностью, а также мониторинг за распространением факторов-риска алиментарно-зависимых заболеваний поможет добиться значительного снижения заболеваемости и поспособствует разработке эффективных профилактических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вильмс Е.А. и соавт. Надзор за питанием населения Российской Федерации: современное состояние и перспективы развития. *Фундаментальные исследования* 2013; (1): 31-35.
2. Ким М.Н. Тенденции развития алиментарно-зависимых заболеваний и роль функциональных продуктов в профилактике заболеваний. *Евразийский Союз Ученых* 2016; (22): 65-68.
3. Максимов С.А. и соавт. Эмпирические модели питания и их влияние на состояние здоровья в эпидемиологических исследованиях. *Вопросы питания* 2020; 89(1): 6-18.
4. Мельникова М.М. Несбалансированное питание как фактор риска развития алиментарно-зависимых заболеваний. *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета* 2014; 1(17): 197-202.
5. Позняковский В.М. и соавт. Актуальные проблемы современной нутрициологии. *Здоровье семьи – 21 век* 2010; 2 (2): 11-15.
6. Самодурова Н.Ю. и соавт. Определение территорий риска по уровню алиментарно-зависимых заболеваний с учетом региональных особенностей структуры питания населения. *Вестник Российского государственного медицинского университета* 2018; 5: 42-46.
7. Симонова Г.И. Фактическое питание и здоровье населения Сибири: результаты двадцатилетних эпидемиологических исследований.

8. Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук 2006; 4 (122): 22-30.
9. Терехин С.П. Проблема неинфекционных алиментарно-зависимых заболеваний в современном мире. *Медицина и экология* 2018; 2: 40-48.
10. Турчанинов Д.В. Эпидемиология питания и профилактика массовых алиментарно-зависимых заболеваний. Лекция для врачей. 2020.
11. Boeing H. Nutritional epidemiology: New perspectives for understanding the diet-disease relationship? *European Journal of Clinical Nutrition*. 2013; 67: 424-429.
12. Boeing H. Nutritional epidemiology: Nutritional epidemiology at a crossroad: how to link observations with interventions and why? *European Journal of Clinical Nutrition*. 2018; 72 (9): 1287-1290.
13. Cade J. Measuring diet in the 21st century: use of new technology. *Proceedings of the Nutrition Society* 2017: 276-282.
14. Corella D. Biomarkers: background, classification and guidelines for applications in nutritional epidemiology. *Nutricion Hospitalaria* 2015; 31(3):177-188.
15. Freedman L.S. et al Gains in Statistical Power From Using a Dietary Biomarker in Combination With Self-reported Intake to Strengthen the Analysis of a Diet-Disease Association: An Example

- From CAREDS. *American Journal of Epidemiology* 2010; 172(7): 836-842.
15. Glade M.J. Food, nutrition, and the prevention of cancer: a global perspective. American Institute for Cancer Research/World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research, 1997 Nutrition 1996; 6: 523-526.
 16. Hernandes A.G. Current challenges of nutrition applied research: person or population? *Nutrition Hospitalaria* 2018; 35(4): 39-43.
 17. Illner A-K. Review and evaluation of innovative technologies for measuring diet in nutritional epidemiology *International Journal of Epidemiology* 2012; 41(4): 1187-1203.
 18. Karin B. M. A renaissance for measurement error *International Journal of Epidemiology* 2001; 30: 421-422.
 19. Karin B. M. Nutritional epidemiology—past, present, future. *International Journal of Epidemiology* 2003; 32(4): 486-488.
 20. Lind J. A. *Treatise on the Scurvy*. Edinburgh University Press 1953.
 21. Mitry P. Usual Dietary Intake Estimation Based on a Combination of Repeated 24-H Food Lists and a Food Frequency Questionnaire in the KORA FF4 Cross-Sectional Study. *Frontiers in Nutrition* 2019; 6: 145.
 22. Moussa W.A. Two decades of nutrition assessment in the eastern Mediterranean region: scope, methodologies and dissemination *Eastern Mediterranean Health Journal* 2004; 10(6): 704-715.
 23. Norheim F. Molecular nutrition research: the modern way of performing nutritional science *Nutrients*. 2012; 4(12): 1898-1944.
 24. Pinart M. Joint Data Analysis in Nutritional Epidemiology: Identification of Observational Studies and Minimal Requirements *The Journal of Nutrition* 2018; 148: 285-297.
 25. Satija A. Understanding Nutritional Epidemiology and Its Role in Policy Advances in Nutrition. 2015; 6(1): 5-18.
 26. Sebedio J.-L. Metabolomics, Nutrition, and Potential Biomarkers of Food Quality, Intake, and Health Status *Advances in Food and Nutrition Research*. 2017; 5: 83-116.
 27. Shah E. Metabolomics, nutrition and why epidemiology matters *International Journal of Epidemiology* 2016; 45(5): 1307-1310.
 28. The book of Daniel 1:1–16. *The Bible* 2020.
 29. Wahlqvist M. New nutrition science in practice *Asia Pac J Clin Nutr*. 2008; 17: 5-11.
 30. Willet W. *Nutrition epidemiology*. 2nd Edn. / W. Willet // New York: Oxford University Press. 1998. p. 424.